

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

Priority Papers  
J1017 U.S.P.  
09/903945  
07/12/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年 7月14日

出願番号

Application Number:

特願2000-214633

出願人

Applicant(s):

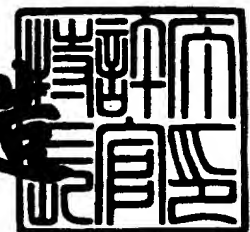
松下電器産業株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 6月15日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3056482

【書類名】 特許願

【整理番号】 2904829609

【提出日】 平成12年 7月14日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01Q 1/44

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信  
工業株式会社内

【氏名】 高橋 司

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信  
工業株式会社内

【氏名】 平井 昌義

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信  
工業株式会社内

【氏名】 山田 賢一

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信  
工業株式会社内

【氏名】 太田 一彦

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信  
工業株式会社内

【氏名】 小柳 芳雄

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100105647

【弁理士】

【氏名又は名称】 小栗 昌平

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100105474

【弁理士】

【氏名又は名称】 本多 弘徳

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100108589

【弁理士】

【氏名又は名称】 市川 利光

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100115107

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 猛

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100090343

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗宇 百合子

【電話番号】 03-5561-3990

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 092740

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0002926

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 携帯無線装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 アンテナを備えた携帯無線装置において、  
前記アンテナと接続された第 1 の筐体と、  
前記携帯無線装置の使用時において前記アンテナの側面に位置し、金属、又は、  
金属を含む材料からなる第 2 の筐体とを有し、  
前記第 1 の筐体と前記第 2 の筐体とは、互いに接続していることを特徴とする  
携帯無線装置。

【請求項 2】 アンテナを備えた携帯無線装置において、  
前記アンテナと接続された第 1 の筐体と、  
前記携帯無線装置の使用時において前記アンテナと人体との間に介在し、金属  
、又は、金属を含む材料からなる第 2 の筐体とを有し、  
前記第 1 の筐体と前記第 2 の筐体とは、互いに接続していることを特徴とする  
携帯無線装置。

【請求項 3】 前記第 1 の筐体と前記第 2 の筐体とを互いに回動可能に接続  
するヒンジ部を有し、  
前記携帯無線装置の使用時には、前記ヒンジ部を中心として前記第 1 の筐体と  
前記第 2 の筐体とが、180°未満の所定角度まで回動して保止することを特徴  
とする請求項 1 又は請求項 2 記載の携帯無線装置。

【請求項 4】 前記第 1 の筐体は、携帯無線装置の主要基板を収納した本体  
筐体であり、

前記第 2 の筐体は、前記本体筐体に対する蓋筐体であることを特徴とする請求  
項 3 記載の携帯無線装置。

【請求項 5】 前記第 2 の筐体は、音を出力する受話部を備えたことを特徴  
とする請求項 1～4 のいずれか 1 項記載の携帯無線装置。

【請求項 6】 前記アンテナは、引き出し可能であるホイップアンテナを含  
むことを特徴とする請求項 1～5 のいずれか 1 項記載の携帯無線装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、アンテナを備えた携帯無線装置についての技術に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

アンテナを備えた携帯無線装置は、アンテナからの電磁波を輻射することによって無線通信（送受信）を行っており、アンテナの輻射特性によってアンテナの利得が変化する。

携帯無線装置におけるアンテナの輻射特性は、アンテナ形状、アンテナ長さ、インピーダンス等によるアンテナ自体の特性や、携帯無線装置でのアンテナの設置位置等によって変化する。

ここで、アンテナの設置位置についてみると、アンテナの設置位置は、その周囲に可能な限り無線通信の障害となる物体の少ない位置、例えば、携帯無線装置の上端部に位置している場合が多い。このように設置位置を上端部にすることによって、アンテナの輻射特性を良好にしている。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

上記アンテナは、通常  $\lambda/4$  のアンテナを使用しているため、筐体電流が多く流れる。

そして、携帯電話装置の使用時に、使用者の手によって筐体を把持して使用する場合は、手の影響で筐体の電流分布が乱れてしまい、アンテナ利得が、低下してしまう。

【 0 0 0 4 】

本発明はこのような状況に鑑みてなされたもので、アンテナを備えた携帯無線装置の実使用時のアンテナ特性を改善することを目的とする。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するためにアンテナを備えた携帯無線装置において、前記アンテナと接続された第 1 の筐体と、

前記携帯無線装置の使用時において前記アンテナの側面に位置し、金属、又は、金属を含む材料からなる第 2 の筐体とを有し、

前記第 1 の筐体と前記第 2 の筐体とは、互いに接続していることを特徴とする。

【 0 0 0 6 】

この携帯無線装置によれば、携帯無線装置の使用時において、アンテナの側面に金属材料からなる第 2 の筐体があるので、従来、第 1 の筐体に流れていた電流が、電磁結合により第 2 の筐体にも電流が流れるようになる。

上記の状態になると、従来は携帯無線装置の筐体全てに流れていた電流が分散され、上記 2 つの筐体の場合は、第 2 の筐体にも電流が流れ、結果、第 1 の筐体に流れていた電流が少なくなる。よって、第 1 の筐体を手で持った場合の電流分布の乱れが少なくなり、アンテナ利得の劣化を低減することができる。

【 0 0 0 7 】

第 2 の携帯無線装置において、アンテナを備えた携帯無線装置において、前記アンテナと接続された第 1 の筐体と、

前記携帯無線装置の使用時において前記アンテナと人体との間に介在し、金属、又は、金属を含む材料からなる第 2 の筐体とを有し、

前記第 1 の筐体と前記第 2 の筐体とは、互いに接続していることを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

この携帯無線装置によれば、携帯無線装置の使用時において、人体とアンテナとの間に、金属、又は、金属を含む材料からなる第 2 の筐体を設ける事により、従来、第 1 の筐体に流れていた電流が電磁結合により、金属材料からなる第 2 の筐体にも流れる。

よって、第 1 の筐体に流れていた電流が少なくなるので、第 1 の筐体を手で持った場合の電流分布の乱れが少なくなり、アンテナ利得の劣化を低減できる。

【 0 0 0 9 】

第 3 の携帯無線装置において、前記第 1 の筐体と前記第 2 の筐体とを互いに回動可能に接続するヒンジ部を有し、

前記携帯無線装置の使用時には、前記ヒンジ部を中心として前記第 1 の筐体と前記第 2 の筐体とが、 $180^{\circ}$  未満の所定角度まで回動して保止することを特徴とする。

【0010】

この携帯無線装置によれば、ヒンジ部を有した折り畳み可能な携帯無線装置であっても、使用時には、第 2 の筐体がアンテナの近くになるので、第 1 の筐体にのみに流れていた電流が、第 2 の筐体にも分布し、第 1 の筐体を手で持った場合の電流分布の乱れが少なくなり、アンテナ利得の劣化を低減できる。

【0011】

第 4 の携帯無線装置において、前記第 1 の筐体は、携帯無線装置の主要基板を収納した本体筐体であり、

前記第 2 の筐体は、前記本体筐体に対する蓋筐体であることを特徴とする。

【0012】

この携帯無線装置によれば、使用時において、本体筐体である第 1 の筐体を手によって把持して使用しても、第 1 の筐体にのみに流れていた電流が、第 2 の筐体にも分布しているので、第 1 の筐体の電流分布の乱れが少なくなり、アンテナ利得の劣化を低減できる。

【0013】

第 5 の携帯無線装置において、前記第 2 の筐体は、音を出力する受話部を備えたことを特徴とする。

【0014】

この携帯無線装置によれば、受話部を使用者の耳に当て、第 1 の筐体を手にとって使用しても、第 1 の筐体にのみに流れていた電流が、第 2 の筐体にも分布しているので、第 1 の筐体の電流分布の乱れが少なくなり、アンテナ利得の劣化を低減できる。

【0015】

第 6 の携帯無線装置において、前記アンテナは、引き出し可能であるホイップアンテナを含むことを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項記載の携帯無線装置。



【 0 0 1 6 】

この携帯無線装置によれば、ホイップアンテナが引き出された状態であって、第 1 の筐体を手に持って使用しても、第 1 の筐体にのみに流れていた電流が、第 2 の筐体にも分布しているので、第 1 の筐体の電流分布の乱れが少なくなり、アンテナ利得の劣化を低減できる。

【 0 0 1 7 】

【発明の実施の形態】

図 1 は、携帯電話装置全体の斜視図、図 2 は、携帯電話装置の構成を模式的に示した断面図、図 3 は、従来の携帯電話装置の筐体における電流分布を示す電流分布図、図 4 は、本実施形態の携帯電話装置の筐体における電流分布を示す電流分布図、図 5 は、携帯電話装置のアンテナ利得の改善率を示す図である。

【 0 0 1 8 】

携帯無線装置の構成について、図 1 と図 2 を参照して説明する。

本実施例における携帯無線装置は、受話ユニットのレシーバや送話ユニットのマイクを備えた携帯電話装置 1 0 として説明する。

携帯電話装置 1 0 は、特許請求の範囲における第 1 の筐体である本体筐体 2 0 と、第 2 の筐体である蓋筐体 3 0 と、これら筐体を互いに回動可能に接続しているヒンジ部 4 0 からなっている。

【 0 0 1 9 】

本体筐体 2 0 には、例えば、携帯電話装置 1 0 の使用者から発せられた声を入力する送話ユニットであるマイク 2 2 と、携帯電話装置 1 0 の電源オン／オフ用のスイッチや、英数字入力用のテンキーや、各種の機能を選択、実行するためのファンクションキー等が含まれる操作キー 2 4 がある。

そして、本体筐体 2 0 の一部として、アンテナ 5 0 が収納されるアンテナ収納部 2 1 が備わっている。

また、本体筐体 2 0 内部には、各種信号の処理を行う CPU や、各種情報を記憶するメモリ等の電子部品 2 8 が実装されている主要基板 2 6 がある。

【 0 0 2 0 】

更に、アンテナ 5 0 の給電線 5 2 は、主要基板 2 6 に接続されている。

また、本体筐体 2 0 内には、例えば、図示しない電源バッテリー等の比較的重量のあるユニットが収納されているので、携帯電話装置 1 0 の重量重心が本体筐体 2 0 側にある。よって、携帯電話装置 1 0 の使用時には、使用者は、本体筐体 2 0 を手によって把持する方が安定して、ヒンジ部 4 0 にも無理な力が掛からない。

## 【 0 0 2 1 】

蓋筐体 3 0 は、金属、又は、金属を含む材料、例えば、マグネシウムにより形成され、蓋筐体 3 0 内には、携帯電話装置 1 0 の使用者が聞き取るための受話ユニットであるレシーバ 3 2 と、携帯電話装置 1 0 の表示部 3 4 と、これらレシーバ 3 2 と表示部 3 4 とが接続されている副基板 3 6 が収納されている。

また、副基板 3 6 は、図示しないフレキシブル基板によって、主要基板 2 6 と接続されており、互いの基板間において各種電気信号の送受が行われる。また、フレキシブル基板は、ヒンジ部 4 0 内部を通して互いの基板に接続されている。

## 【 0 0 2 2 】

ヒンジ部 4 0 は、本体筐体 2 0 と蓋筐体 3 0 とを互いに回動可能に接続しており、携帯電話装置 1 0 の使用時には、これら筐体を所定角度、例えば、図 2 で示したいように、 $180^{\circ}$  よりも若干狭い所定角度まで開いて保止することができる。

図 2 は、使用状態における携帯電話装置 1 0 の構成を模式的に示した断面図である。

## 【 0 0 2 3 】

アンテナ 5 0 は、本実施形態においては、伸長、収納可能なホイップアンテナであり、アンテナ収納時は、アンテナ 5 0 は、先端部を残してアンテナ収納部 2 1 に収納される。

また、本実施形態においては、アンテナ 5 0 の伸長時は、図 2 に示すように、アンテナ 5 0 と蓋筐体 3 0 の蓋逆面 3 1 とは、所定角度  $\theta_1$  の角度がついている。

以上が、携帯電話装置 1 0 の全構成である。

## 【 0 0 2 4 】

次に、図3、図4を参照して、アンテナ500、50を有する携帯電話装置100、10の筐体における電流分布の実験結果を説明する。

図3、図4は、携帯電話装置100、10の筐体の電流分布を示す電流分布図である。同図は、使用時における携帯電話装置100、10を、人体と対向する面とは逆側で、本体筐体200、20の垂直方向から見た時の図である。

また、各筐体に描かれている点線は、携帯電話装置100、10の筐体の電流の同一電流値を結んだ線（等電流線）であり、アンテナ500、50に近いほど電流値は高い。また、各々の隣り合う等電流線の電流値の差の絶対値は一定である。

#### 【0025】

図3（a）は、従来の携帯電話装置100において、アンテナ500が収納されている場合の筐体の電流分布を示し、図3（b）は、同じく従来の携帯電話装置100において、アンテナ500が伸長された場合の筐体の電流分布を示した図である。

#### 【0026】

図4（a）は、本実施形態の携帯電話装置10において、アンテナ50がアンテナ収納部21に収納されている場合の筐体の電流分布を示し、図4（b）は、アンテナ50が伸長された場合の筐体の電流分布を示した図である。

図4（c）は、本実施形態の携帯電話装置10において、アンテナ50がアンテナ収納部21に収納されている場合の筐体の電流分布を示し、図4（d）は、アンテナ50が伸長された場合の筐体の電流分布を示した図である。

尚、図4（c）、（d）におけるアンテナ50は、図4（d）でよく分かるように、携帯電話装置10の使用時における携帯電話装置10の長手方向、即ち本体筐体20や蓋筐体30の長辺とは、所定角度 $\theta_2$ をなしている。

#### 【0027】

説明を図3（a）に説明を戻す。アンテナ500はアンテナ収納部210に収納されている。本体筐体200は、アンテナ500により電流が生じ、等電流線200a、200b、200c、200d、200eが生ずる。各々の電流値を、 $I(200a)$ 、 $I(200b)$ 、 $I(200c)$ 、 $I(200d)$ 、 $I(2$

0 0 e) とすると、電流値の大小関係は、電流値 I ( 2 0 0 a) を最大値として、この順に小さくなる。

## 【 0 0 2 8 】

よって、等電流線 2 0 0 a から、電流値の低い方に電流が流れる。そして、携帯電話装置 1 0 0 の使用時においては、使用者は本体筐体 2 0 0 を手によって把持して使用するので、本体筐体 2 0 0 の電流分布が乱れてアンテナ利得が劣化していた。

## 【 0 0 2 9 】

次に、図 3 ( b) を説明するが、図 3 ( a) との違いは、アンテナ 5 0 0 が引き出されている事である。アンテナ 5 0 0 が引き出されたことによって、本体蓋筐体 2 0 0 における電流分布が若干変化するが、図 3 ( a) の場合と同様に、本体筐体 2 0 0 を手によって把持して使用した場合に、本体筐体 2 0 0 の電流分布が乱れてアンテナ利得が劣化していた。

## 【 0 0 3 0 】

次に、図 4 ( a) を参照して、本実施形態における携帯電話装置 1 0 の筐体の電流分布を説明する。

アンテナ 5 0 はアンテナ収納部 2 1 に収納されている。蓋筐体 3 0 においてアンテナ 5 0 に近い等電流線から 3 0 a、3 0 b、3 0 c、3 0 d、3 0 e とし、各々の電流値を、I ( 3 0 a)、I ( 3 0 b)、I ( 3 0 c)、I ( 3 0 d)、I ( 3 0 e) とすると、電流値の大小関係は、電流値 I ( 3 0 a) を最大値として、この順に小さくなる。

よって、アンテナ 5 0 によって発生した電流は、等電流線 3 0 a から 3 0 e に向かって電流が流れる。

## 【 0 0 3 1 】

また、同図において、本体筐体 2 0 にもアンテナ 5 0 により電流が生じ、等電流線 2 0 a、2 0 b が生ずる。各々の電流値は、I ( 2 0 a)、I ( 2 0 b) となり、電流値の大小関係は、電流値 I ( 2 0 a) を最大値として、この順に小さくなる。

よって、等電流線 2 0 a から 2 0 c に向かって電流が流れるが、本体筐体 2 0

における最大電流値  $I(20a)$  は、従来の携帯電話装置 100 の本体筐体 200 における最大電流値  $I(200a)$  より低い値であった。

【0032】

これは、蓋筐体 30 は、マグネシウム等の金属材料であるので、樹脂材料に比較して電流が流れやすい。

【0033】

次に、図 4 (b) を説明するが、図 4 (a) との違いは、アンテナ 50 が引き出されている事である。アンテナ 50 が引き出されたことによって、蓋筐体 30 における電流分布が若干変化するが、図 4 (a) の場合と同様に、本体筐体 200 における最大電流値  $I(20a)$  は、従来の携帯電話装置 100 の本体筐体 200 における最大電流値  $I(200a)$  より低い値であった。

【0034】

よって、本体筐体 20 に流れる電流が、従来の本体筐体 200 に流れていた電流よりも少なくなるので、携帯電話装置 10 の使用時において、本体筐体 20 を手に持って使用しても、本体筐体 20 の電流分布の乱れが少なくなり、アンテナ利得の劣化を低減することができる。

ここで、図 5 に、実験によって得られた携帯電話装置 10 のアンテナ利得の改善率を示す。

図 5 のアンテナ利得の改善率は、図 3 (a)、(b) に示した従来の携帯電話装置 100 におけるアンテナ利得を基準とした場合に、図 4 (a)、(b) と図 4 (c)、(d) に示した本実施形態の携帯電話装置 10 のアンテナ利得の改善率を示している。

尚、アンテナ収納時の比較は、図 3 (a) と図 4 (a)、(c) との比較であり、アンテナ伸長時の比較は、図 3 (b) と図 4 (b)、(d) との比較である。

図 5 に示すように、アンテナ 50 を収納した場合に、従来と図 4 (a)、(b) に示した携帯電話装置 10 の比較においては、アンテナ利得が 5 ~ 11 (%) 向上し、アンテナ 50 を伸長した場合は、アンテナ利得は、1 ~ 5 (%) 向上する結果を得た。

【 0 0 3 5 】

また、同図に示すように、アンテナ 5 0 を収納した場合は、従来と図 4 ( c )、( d ) に示した携帯電話装置 1 0 の比較においては、アンテナ利得が 6 ～ 1 2 ( % ) 向上し、アンテナ 5 0 を伸長した場合は、アンテナ利得は、 1 ～ 6 ( % ) 向上する結果を得た。

【 0 0 3 6 】

また、本実施形態では、アンテナ 5 0 は伸長、収納可能なホイップアンテナとして説明したが、本体筐体 2 0 に内蔵可能な逆 F アンテナであってもよいし、ホイップアンテナと逆 F アンテナとを組み合わせたダイバーシチアンテナとしてもよい。

【発明の効果】

【 0 0 3 7 】

この携帯無線装置によれば、携帯無線装置の使用時において、アンテナの側面に金属材料からなる第 2 の筐体があるので、従来、第 1 の筐体に流れていた電流が、電磁結合により第 2 の筐体にも電流が流れるようになる。

上記の状態になると、従来は携帯無線装置の筐体全てに流れていた電流が分散され、上記 2 つの筐体の場合は、第 2 の筐体にも電流が流れ、結果、第 1 の筐体に流れていた電流が少なくなる。よって、第 1 の筐体を手で持った場合の電流分布の乱れが少なくなり、アンテナ利得の劣化を低減することができる。

【 0 0 3 8 】

【図面の簡単な説明】

【図 1】

携帯電話装置全体の斜視図である。

【図 2】

携帯電話装置の構成を模式的に示した断面図である。

【図 3】

従来の携帯電話装置の筐体における電流分布を示す電流分布図であり、

( a ) は、アンテナが収納されている場合の筐体の電流分布を示し、( b ) は、アンテナが伸長された場合の筐体の電流分布を示した図である。

【図 4】

本実施形態の携帯電話装置の筐体における電流分布を示す電流分布図であり、

(a) は、アンテナが収納されている場合の筐体の電流分布を示し、(b) は、アンテナが伸長された場合の筐体の電流分布を示し、(c) は、角度のついたアンテナが収納されている場合の筐体の電流分布を示し、(d) は、角度のついたアンテナが伸長された場合の筐体の電流分布を示した図である。

【図 5】

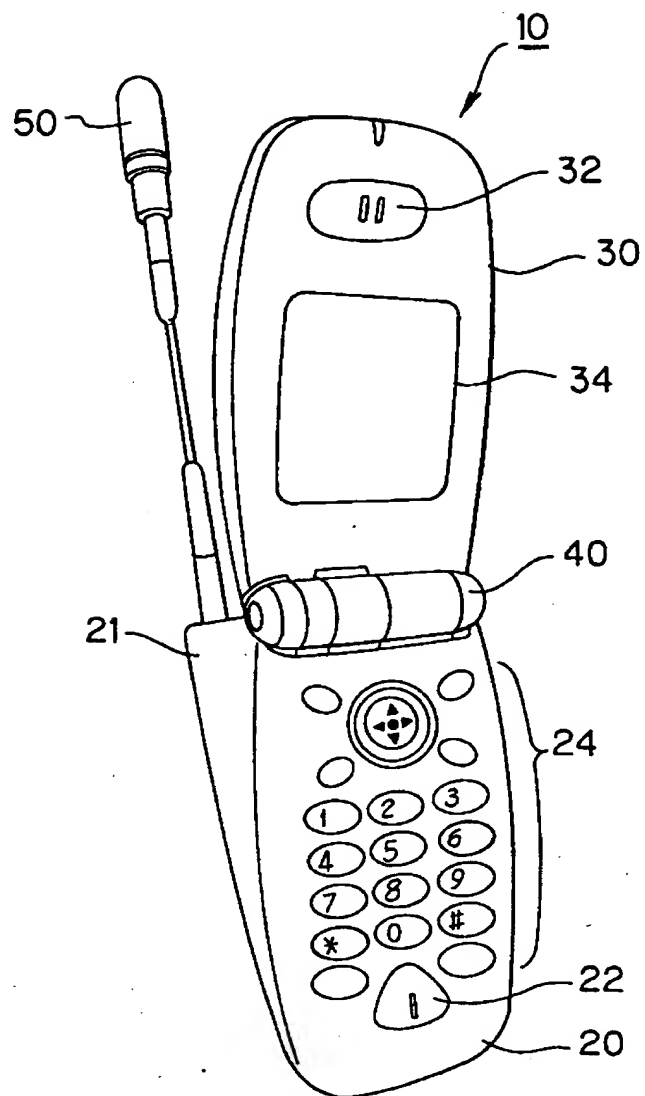
携帯電話装置のアンテナ利得の改善率を示す図である。

【符号の説明】

- 1 0      携帯電話装置
- 2 0      本体筐体
- 2 1      アンテナ収納部
- 2 2      マイク
- 2 4      操作キー
- 2 6      主要基板
- 2 8      電子部品
- 3 0      蓋筐体
- 3 1      蓋逆面
- 3 2      レシーバ
- 3 4      表示部
- 3 6      副基板
- 4 0      ヒンジ部
- 5 0      アンテナ
- 5 2      給電線

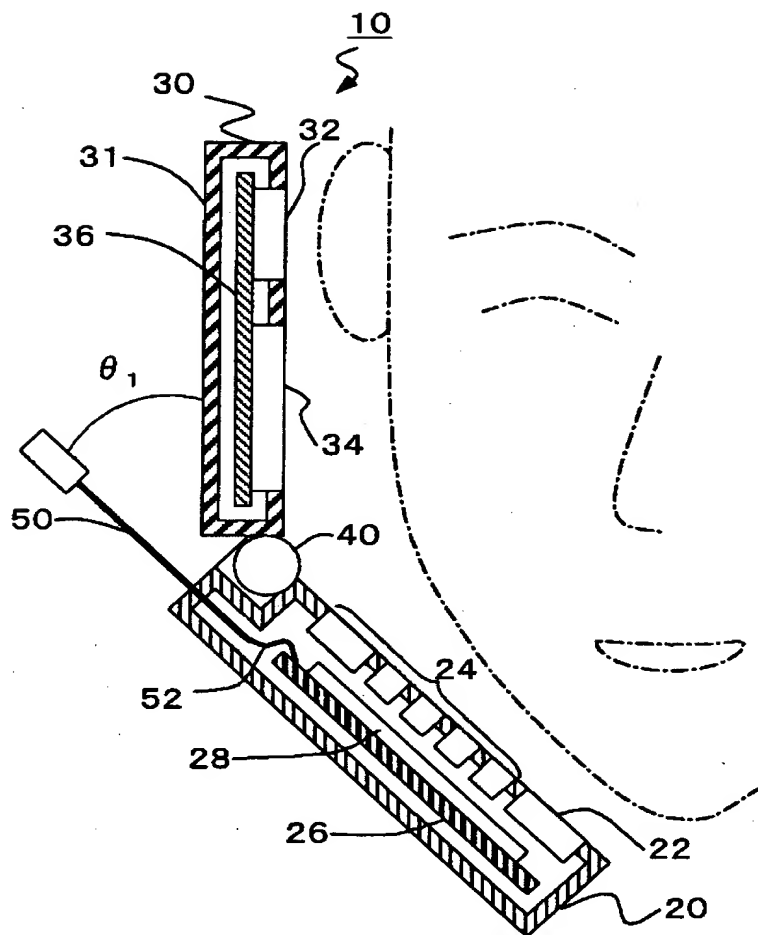
【書類名】 図面

【図 1】

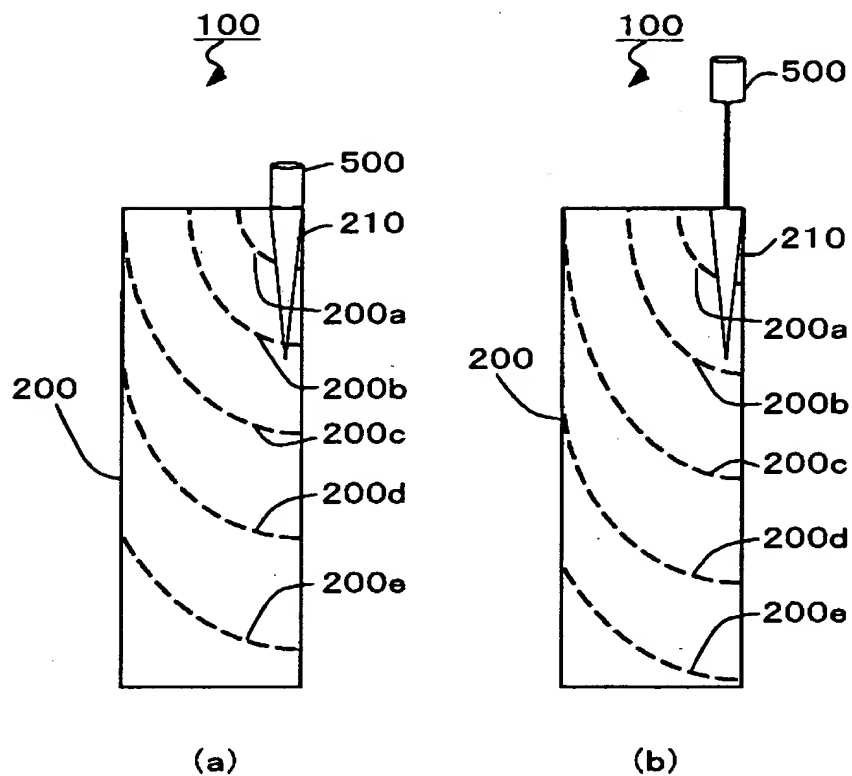




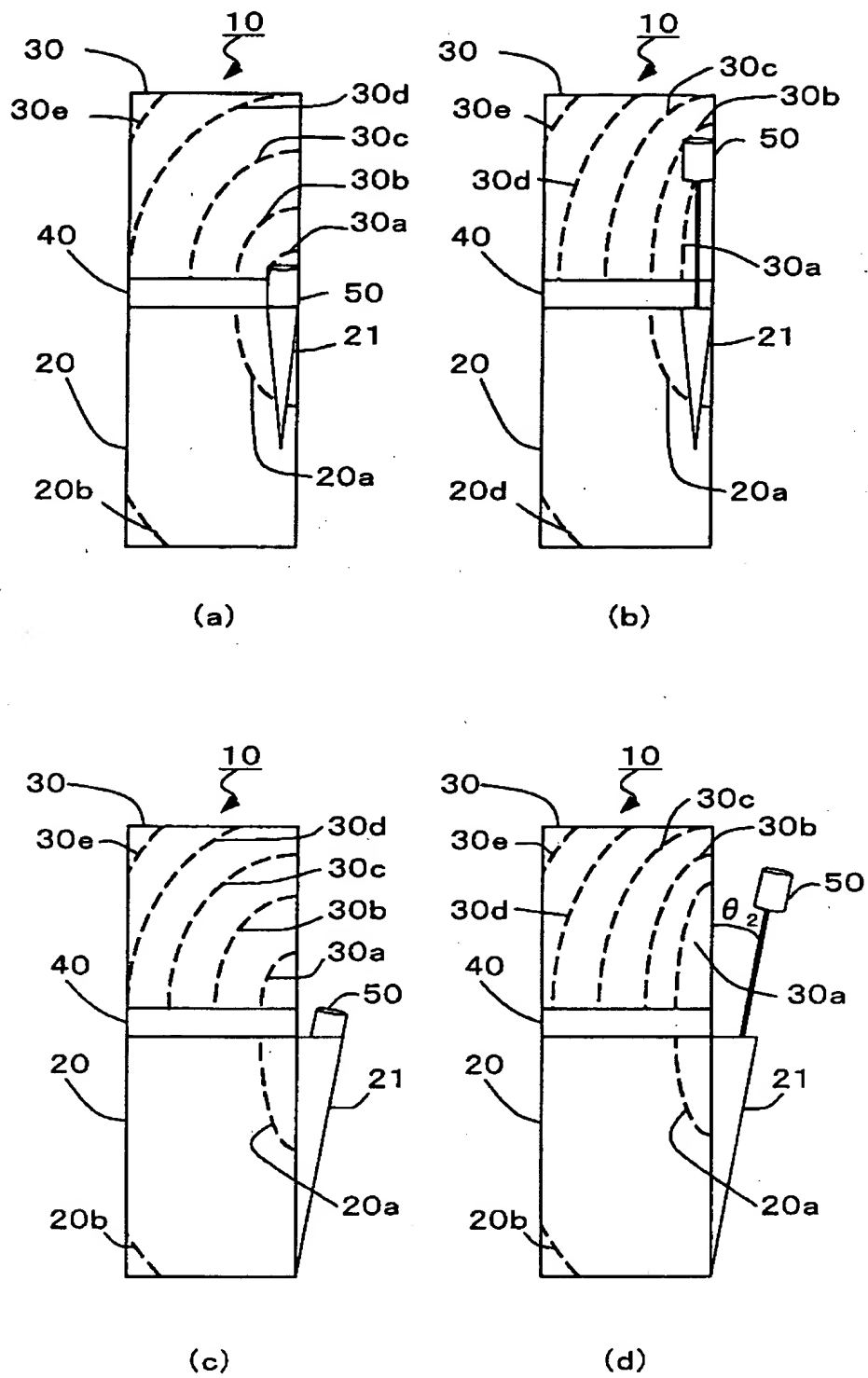
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

アンテナ状態	アンテナ利得改善率	
	図 4 (a)、(b)	図 4 (c)、(d)
収納	5 ~ 11 (%)	6 ~ 12 (%)
伸長	1 ~ 5 (%)	1 ~ 6 (%)

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 アンテナを備えた携帯無線装置の実使用時のアンテナ特性を改善する。

【解決手段】 携帯電話装置 1 0 の本体筐体 2 0 と蓋筐体 3 0 とは、ヒンジ部 4 0 によって、回動可能に結合されている。また、本体筐体 2 0 は樹脂材料や、金属又は金属を含む材料等であり、蓋筐体 3 0 は金属材料である。更に、携帯電話装置 1 0 の使用時において、蓋筐体 3 0 は、アンテナ 5 0 の側面に位置するので、蓋筐体 3 0 に電流が流れやすくなり、そして、本体筐体 2 0 に流れる電流が低下して、本体筐体 2 0 を手で持った場合における電流分布の乱れが少なくなり、アンテナ利得の劣化を低減することができる。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 大阪府門真市大字門真1006番地  
氏 名 松下電器産業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**